

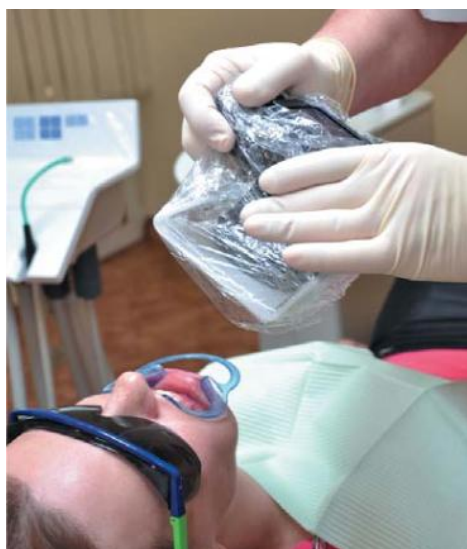
Фоторегистрация зубов и прикуса

Внутриротовое фотографирование решает задачи диагностики, мотивации пациента, последовательности лечения, регистрации стоматологического статуса. Информационная ценность каждой фотографии зависит от возможности ее сравнения с подобными фотографиями других пациентов или этого же пациента в динамике. Поэтому для корректного сравнения внутриротовые снимки должны выполняться в заданном масштабе, в заданной композиции и по заданному алгоритму. Настоящая статья посвящена алгоритму фоторегистрации состояния зубов, зубных рядов и прикуса, сложившихся в нашей клинике на основе многолетнего опыта цифровой фотографии.

Стандарт фоторегистрации

Из всех задач, решаемых для стоматологической практики цифровой фотографией, фоторегистрация состояния зубов и прикуса для нас является самой важной! Потому что, прежде всего, фоторегистрация проводится регулярно, начиная с первого визита в клинику, и каждому пациенту. Для сравнения клинических случаев с архивными данными, данными других стоматологов и клиник необходимо стандартизировать размеры изображений лица, улыбки, зубных дуг, зубов. Такие стандарты существуют и основаны на соотношении получаемого изображения в эквиваленте 35 мм камеры к фотографируемому полю. В цифровом выражении соотношение изображения к полю находится в широком диапазоне от 1:10 до 2:1 в зависимости от дизайна фотографии. Общепринятым среди стоматологов является стандарт, предложенный Дайком Имэджин Системс и Олимпус:

1. Соотношение 1:10, поле 360x240 мм (лицо человека)
2. Соотношение 1:4, поле 144 x 96 мм (нижняя треть лица, улыбка)
3. Соотношение 1:2, поле 72 x 48 мм (зубная дуга, полный прикус)
4. Соотношение 1:1, поле 36 x 24 мм (секстант зубного ряда)
5. Соотношение 2:1, поле 18 x 12 мм (отдельные зубы).



Под этот стандарт фирмой Полароид выпускалась стоматологическая фотокамера с каруселью из пяти объективов Полароид Макро 5 ЭсЭлАр. Разные фото камеры имеют объективы с разной фокусной дистанцией, поэтому для получения стандартных изображений следует камеру периодически калибровать. Калибровочная схема включает 4 рамки на листе формата А4 с соотношением от 2:1 до 1:4. Соотношение 1:10 (портрет пациента) соответствует внешним очертаниям фоторамки

с размещенной в ней калибровочной схеме. Загрузить схему можно из раздела «Техника фотографирования» веб-страницы Призма чемпионата (www.prisma-champion.org).

Техническое оснащение

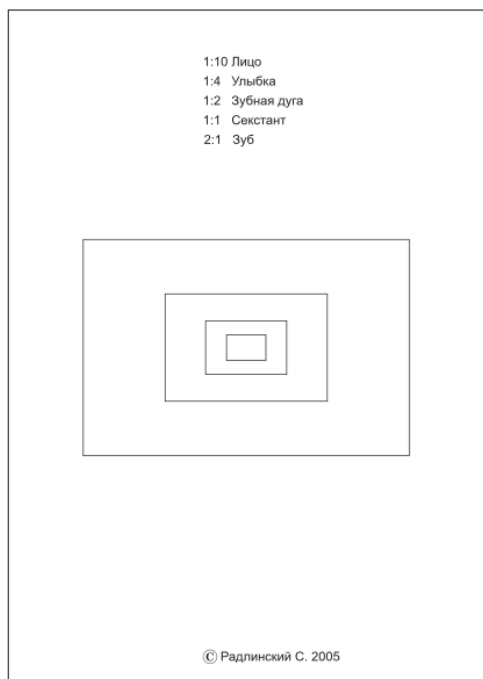


Рис. 1. Калибровочная схема соотношений получаемого изображения и фотографируемого поля, основанная на стандарте Дайком/Олимпус

В техническое оснащение каждого стоматологического кабинета входят: фотокамера со встроенным объективом, дополненная для внутриротовой съемки диффузором с макро конвертером, карта памяти на 1 Гб, 2 аккумулятора и зарядное устройство, контрастор, окклюзионное и боковое внутриротовые зеркала, губной ретрактор, ультрафиолетовая лампа и пищевая пленка для сменного покрытия камеры на время съемки в полости рта конкретного пациента. За настройки камеры и качество выполненных снимков отвечает стоматолог, а за комплектность и состояние технического оснащения — ассистент стоматолога, и такое распределение обязанностей обеспечивает постоянную готовность стоматологической команды про вести фоторегистрацию состояния зубов, зубных рядов и прикуса.

Фотокамера, используемая для внутриротовой съемки, должна быть, прежде всего, легкой и простой в применении — ведь мы фотографируем для того, чтобы реставрировать, а не реставрируем для того, чтобы фотографировать!

Легкая камера всегда находится на стоматологической мебели слева от стоматолога, буквально «под рукой», что позволяет быстро делать снимки по ходу реставрации, сохраняя легкость и точность движений, так как руки не перегружены тяжелым оборудованием. Вес компактной камеры Кэнон Джи 11 с макроконвертером ПиТиДжей составляет менее 700 г. Для сравнения, вес камеры Найкон 3200 с макро объективом Сигма 105 Макро и двумя беспроводными вспышками Найкон Ар1 составляет почти 1500 г, а камеры Фуджи Эс2 Про с макро объективом Сигма 105 Макро и макровспышкой Найкон Ар21 — 1760 г.

Обычная компактная полупрофессиональная камера Кэнон Джи 11 не предназначена для применения в стоматологии, поэтому для внутриротового фотографирования должна быть доработана.

Встроенный объектив камеры является широкоугольным, в то время как в стоматологии должны использоваться объективы с фокусным расстоянием 100-120 мм (телевизионные объективы). Поэтому французская компания «ПиТиДжей Интернэшнл» предложила использовать на компактных камерах оригинальный макроконвертер с фокусным расстоянием 130 мм, который в сочетании со встроенным широкоугольным объективом камеры увеличивает фокусное расстояние до нужной величины.



Компактная фотокамера Кэнон Джи 11, дополненная диффузором с макроконвертером ПиТиДжей, используемая в нашей клинике в настоящее время

Вспышка компактной камеры является слишком мощной для фотографирования с близкого расстояния и расположена в одной точке (для стоматологической камеры требуется двух/трехточечная вспышка или круговая вспышка с TTL контролем). Поэтому макроконвертер дополнен диффузором с двумя зеркалами, который ослабляет излучение вспышки и разделяет его на две равные части, чем обеспечивается правильная экспозиция и отсутствие теней на снимке.

Для внутриротового фотографирования для компактной камеры с макроконвертером и диффузором нужны специальные настройки, основанные на приоритете диафрагмы (при съемке сначала диафрагма закрывается на заданную величину, а затем через систему TTL автоматически применяется требуемая экспозиция для конкретного снимка).

В полупрофессиональной камере есть пользовательские предустановки C1 и C2, в которые нужно внести заданные соотношения фотографируемого поля и получаемого изображения. Стоит только установить камеру на C1 или C2, и объектив автоматически выдвигается в заданную позицию! Мы используем на предустановке C1 соотношение 1:1 (съемка секстанта зубного ряда, фотографируемое поле 24 x 36 мм) и на предустановке C2 соотношение 2:1 (съемка отдельных зубов, фотографируемое поле 12 x 18 мм). Тогда стоматологу нужно только приближением/удалением добиться резкого изображения на мониторе камеры и провести съемку. Автофокусирование для внутриротовой съемки применять нельзя, и только в режиме предустановок съемки получаемые изображения

будут одинакового, сопоставимого масштаба!



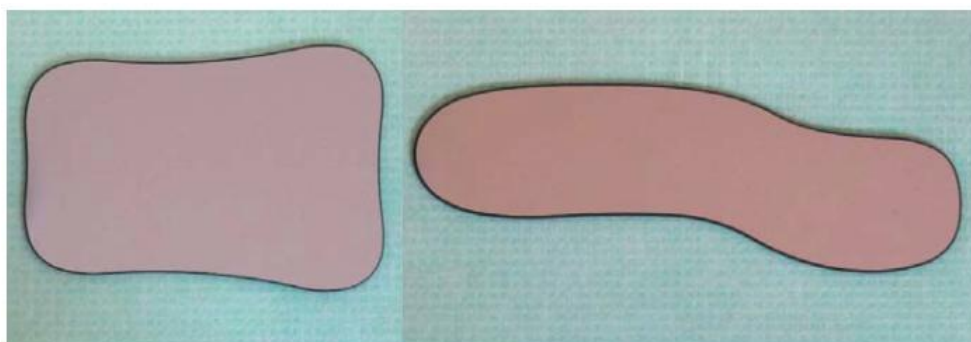
Контрастор из анодированного алюминия

Важно, что стоматологическая фотокамера при использовании в процессе лечения является источником перекрестной инфекции. Поэтому надо пользоваться монитором камеры вместо окуляра (предупреждение перекрестной инфекции между пациентом и стоматологом) и на время внутриротового фотографирования покрывать камеру пищевой пленкой разового применения (предупреждение перекрестной инфекции между пациентами).

Во время фоторегистрации частые снимки со вспышкой интенсивно расходуют энергию аккумулятора, поэтому, следуя алгоритму, уже во время регистрации позиций прикуса нужно либо пождать несколько секунд перед следующим снимком, либо быстро заменить аккумулятор (поэтому мы и добавили в наш стандарт оснащения каждого стоматологического кабинета второй аккумулятор на одну камеру).

Контрастор применяется для создания стандартного черного фона, контрастирующего вид зубов и зубных секстантов. На фотографиях передних зубов с контрастором лучше выявляются эффекты гало и опалесценции, основанные на разной проходимости света разной длины волны в полупрозрачной эмали. Мы используем контрасторы из анодированного алюминия, которые могут автоклавироваться. Однако предстерилизационная химическая обработка может повредить поверхностный черный слой контрастора, и поэтому контрастор можно выдерживать до стерилизации только в мыльном растворе.

Внутриротовые зеркала представляют собой стекло толщиной 3 мм, имеющее с двух сторон родиевое напыление (металл платиновой группы, который корректно отражает свет и не окисляется подобно серебру). Напыление металла на поверхности стекла обеспечивает четкое изображение, но очень чувствительно к механическим повреждениям, поэтому предстерилизационную обработку внутриротовых зеркал следует проводить в отдельной пластиковой емкости, а автоклавирование в отдельных пакетах, избегая контакта с металлическими инструментами.



Внутриротовые зеркала, окклюзионное и боковое, с родиевым покрытием

Для внутриротового фотографирования, как минимум, нужны два зеркала: окклюзионное и боковое. В окклюзионном зеркале проводится фотографирование зубных дуг и оральной поверхности передних зубов, контактов между передними зубами в позиции привычного смыкания, а также передних зубов и премоляров в контакте с зеркальной поверхностью (подобно постановке зубов по стеклу). В боковом зеркале проводится фотографирование жевательной поверхности зубов и секстантов зубных рядов, а также оральной поверхности боковых зубов и вестибулярной поверхности моляров (если потребуется).

Ультрафиолетовая лампа применяется для выявления флуоресценции зубов и реставраций и состоит из источника ультрафиолетового излучения, светильника для люминесцентных ламп и пластикового щитка. Такие лампы для каждого кабинета мы изготовили самостоятельно. Для этого купили ультрафиолетовые излучатели минимального размера (выглядит как обычная люминесцентная лампа, но черного цвета), простейшие светильники для люминесцентных ламп соответствующего размера (пластиковый рассеиватель, которым комплектуется светильник, для ультрафиолетовой лампы не нужен) и приклеили пластиковый щиток для защиты зрения стоматолога и ассистента (щитки с нашим зарегистрированным логотипом заказали отдельной партией). В светильник без рассеивателя установили ультрафиолетовый излучатель и приклеили пластиковый щиток — ультрафиолетовая лампа к применению готова! Мы укомплектовали ультрафиолетовыми лампами каждый стоматологический кабинет своей клиники, и так как пластиковые щитки нужно заказывать только в большом количестве, то получилась целая партия таких ламп, которыми можем поделиться с коллегами (например, ультрафиолетовые лампы вручаются ежегодно всем участникам международного финала Призма чемпионата в качестве призов клиники студии «Аполлония», а также входят в постоянный ассортимент нашего стоматологического депо).

Техника фотографирования

Каждый стоматолог, пользующийся цифровой фотографией, имеет свой опыт фотографирования и свои секреты... Техника внутриротовой съемки подробно описана. Но несколько советов всегда могут пригодиться, особенно когда внутриротовая съемка проводится со специальными приспособлениями.

1. Наводите резкость по изображению на мониторе камеры, приближая и удаляя ее от полости рта. Никакого автофокуса, только ручной режим!
2. Контрастор лучше располагать в области первых/вторых моляров на достаточном расстоянии от фотографируемых зубов, чтобы на поверхности контрастора не образовывались светлые пятна вследствие отражения зубов.
3. Окклюзионное зеркало должно практически лежать на зубах противоположной челюсти, тогда прямое и размытое изображение фотографируемых зубов не будет попадать в композицию снимка. Это правило касается и внутриротового фотографирования с боковым зеркалом.
4. Чтобы зеркало не запотевало во время съемки, ассистент постоянно направляет на его поверхность легкий поток воздуха.
5. Следите, чтобы в кадре с верхними передними зубами в окклюзионном зеркале не был виден нос! Для этого зубная дуга должна равномерно занимать все поле снимка, а передние зубы по оси должны быть у самого края изображения.

6. Ассистент перед фотографированием каждого бокового секстанта сначала удаляет слюну из ретромюлярного пространства, продувает жевательные поверхности от слюны и затем устанавливает боковое зеркало напротив фотографируемых зубов.
7. Для регистрации флуоресценции зубов и реставраций нужно установить на камере светочувствительность на уровне 3200 ИСО, отключить вспышку, выключить освещение в кабинете и операционный светильник.



Фотографирование передних зубов с контрактором



Фотографирование с боковым зеркалом



Фотографирование с окклюзионным зеркалом



Фотографирование зубов в ультрафиолете

Принципы составления алгоритма

В регистрации стоматологического статуса пациента используется принцип трех уровней: необходимо получить изображение верхней и нижней зубных дуг — первый уровень; передних и боковых секстантов зубных рядов — второй уровень; отдельных групп зубов/зубов — третий уровень.

Согласно стандарту Дайком Имэджин Системс и Олимпус, для фотографирования зубных дуг используется соотношение получаемого изображения к фотографируемому полю 2:1, для фотографирования секстантов — 1:1 и для фотографирования отдельных зубов/групп зубов — 2:1. В процессе фоторегистрации зубов, зубных рядов и прикуса приходится постоянно менять соотношение, поэтому следующий принцип алгоритма состоит в минимально возможном количестве изменений соотношения (для компактной камеры изменение соотношения проводится при помощи функции «приближения удаления» или пользовательских, заранее запрограммированных установок C1 и C2).

Каждый секстант зубных рядов имеет свои особенности в технике фотографирования и применяемых приспособлениях, поэтому алгоритм фоторегистрации состояния зубов должен быть выстроен по секстантам. Сначала — верхний передний секстант, затем «по кругу» все боковые секстанты (верхний правый, верхний левый, нижний левый и нижний правый) и в завершение — нижний передний секстант.

Для получения изображений разных поверхностей зубов и зубных рядов применяются разные приспособления (контрактор, окклюзионное и боковое внутриротовые зеркала), поэтому последовательность фотографирования должна быть такой, чтобы эти приспособления использовались системно.

Фоторегистрацию окклюзии мы проводим в разных позициях зубных рядов: привычной, передней и боковых (правой и левой). Заднюю позицию окклюзии мы проверяем, но не включаем в алгоритм фоторегистрации, т.к. из небольшого смещения нижней челюсти в эту позицию окклюзии на снимках ее трудно отличить от позиции привычного смыкания.

Алгоритм фоторегистрации дополнен изображением передних и эстетически значимых боковых зубов в ультрафиолетовом диапазоне (проверка флуоресценции зубов и реставраций), а также изображением всех девитальных зубов и зубов под коронками в рентгеновском диапазоне (проверка краевого прилегания реставрационных материалов, состояния твердых зубных тканей, эндодонта и периодонта).

Алгоритм фоторегистрации зубов, зубных рядов и прикуса

В качестве примера полной фоторегистрации состояния зубов, зубных рядов и прикуса нами взяты данные контрольного визита в клинику пациентки с системным восстановлением анатомической формы зубов и вертикального размера прикуса с устранением трем и диастемы во фронтальном участке. Зубы верхней челюсти были реставрированы в одно посещение 14 месяцев назад, зубы нижней челюсти — 13 месяцев назад, последний завершающий визит в клинику для точной коррекции окклюзии был 12 месяцев назад. Возраст — 29 лет, пользуется защитной каппой на нижний зубной ряд, жалоб нет.

Фоторегистрация состояния зубов и прикуса была выполнена по алгоритму в течение 11 минут (дополнительно несколько минут на выполнение 2 рентгеновских снимков зубов под коронками).

Верхние передние зубы



Фронтальный вид всех верхних передних зубов
(соотношение 1:1, ретрактор, контрастор)



Центральные резцы, клык и латеральный резец справа и слева
(соотношение 2:1, ретрактор, контрастор)



Вид по оси центральных резцов, клыка и латерального резца справа и слева
(соотношение 2:1, ретрактор, окклюзионное зеркало)



Вид по оси зубов всего верхнего фронтального секстанта
(соотношение 1:1, ретрактор, окклюзионное зеркало)



**Вид верхних передних зубов в зеркале,
установленном на премоляры**
(соотношение 1:1, ретрактор, окклюзионное зеркало)

Верхние боковые зубы



Вид всех зубов верхнего правого секстанта
(соотношение 1:1, ретрактор, боковое зеркало)



Верхние третий и второй моляры, первый моляр и премоляры справа
(соотношение 2:1, ретрактор, боковое зеркало)



Вестибулярный вид верхних премоляров и первого моляра справа и слева в эстетически значимой зоне
(соотношение 2:1, ретрактор)



Верхние третий и второй моляры, первый моляр и премоляры слева
(соотношение 2:1, ретрактор, боковое зеркало)



Вид всех зубов верхнего левого секстанта
(соотношение 1:1, ретрактор, боковое зеркало)

Нижние боковые зубы



Вид всех зубов нижнего левого секстанта
(соотношение 1:1, ретрактор, боковое зеркало)



Нижние третий и второй моляры, первый моляр и премоляры слева
(соотношение 2:1, ретрактор, боковое зеркало)



Вид по оси центральных резцов, клыка и латерального резца справа и слева
(соотношение 2:1, ретрактор, окклюзионное зеркало)



Нижние третий и второй моляры, первый моляр и премоляры справа
(соотношение 2:1, ретрактор, боковое зеркало)



Вид всех зубов нижнего правого секстанта
(соотношение 1:1, ретрактор, боковое зеркало)

Нижние передние зубы



Фронтальный вид всех нижних передних зубов
(соотношение 1:1, ретрактор, контрастор)



Центральные резцы, клык и латеральный резец справа и слева
(соотношение 2:1, ретрактор, контрастор)



Вид по оси центральных резцов, клыка и латерального резца справа и слева
(соотношение 2:1, ретрактор, окклюзионное зеркало)



Вид по оси зубов всего нижнего фронтального секстанта
(соотношение 1:1, ретрактор, окклюзионное зеркало)



Контакты между передними зубами в окклюзионном зеркале
(соотношение 1:1, ретрактор, окклюзионное зеркало)

Зубные дуги, окклюзия, флуоресценция и рентгеновские снимки



Верхняя и нижняя зубные дуги
(соотношение 1:2, ретрактор, окклюзионное зеркало)



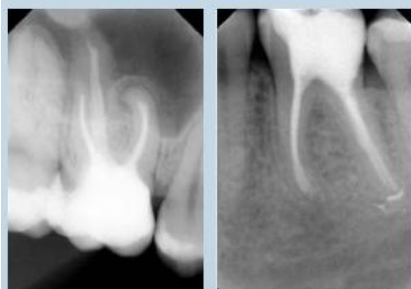
Привычное смыкание зубов: фронтальный вид, виды справа и слева
(соотношение 1:1, ретрактор)



Позиции окклюзии: передняя, правая и левая
(соотношение 1:1, ретрактор)



Флуоресценция передних зубов
(соотношение 1:1, ретрактор, ультрафиолетовая лампа)



Прицельные рентгеновские снимки девитальных зубов и зубов под коронками
(соотношение 1:1, рентгенаппарат, визиограф)

Исходная клиническая ситуация



Конечно, как врачу, предложившему конкретный клинический пример из своей практики в качестве иллюстрации к алгоритму фоторегистрации состояния зубов, зубных рядов и прикуса, необходимо показать хотя бы несколько снимков, чтобы продемонстрировать исходное состояние зубов.

Для демонстрации исходного состояния выбраны снимок верхних передних зубов в плоскости окклюзионного зеркала, на котором определяются тремы и диастема, связанные с меньшей шириной верхних резцов и клыков, в сравнении со стандартной. Устранение трем и диастемы проведено на основе расчета зубного ряда, в результате которого были определены ширина клыков, латеральных и центральных резцов для данной измеренной длины верхнего фронтального секстанта.

Второй снимок жевательной поверхности зуба 36, выполненный с боковым зеркалом, показывает степень стирания бугорков, состояние краевого прилегания реставрации и пришеечную деминерализацию на вестибулярной поверхности. На рентгенограмме этого зуба — металлический штифт, компенсирующий дефекты заполнения полости на контактной поверхности.

Использование данных фоторегистрации и архивирование

Подведем краткий итог фоторегистрации: верхние передние зубы, включая снимок передних зубов в плоскости зеркала, составили 9 снимков, верхние и нижние боковые зубы, включая снимки вестибулярной поверхности премоляров, — 20 снимков, нижние передние зубы, включая снимок контактов между резцами в зеркале — 9 снимков, верхняя и нижняя зубные дуги — 2 снимка, позиции зубных рядов в окклюзии — 6 снимков, флуоресценция зубов и реставраций — минимально 1 снимок... Всего получилось 47 снимков.

И если фоторегистрация длилась 10-15 минут, то обсуждение длится уже час полтора! После фоторегистрации состояния зубов, зубных рядов и прикуса, проведенной в стоматологическом кабинете, мы приглашаем пациента в переговорную комнату, в которой вместе обсуждаем каждый зуб на большом экране.

За время этого обсуждения пациенты делают для себя много открытий и о состоянии своих зубов, и о последствиях, как недостаточной гигиены полости рта (наличие налета в межзубных промежутках при отсутствии чистки зубов флоссами), так и постоянного стресса (вертикальные трещины эмали функционально активных зубов). Видно все! По окончании обсуждения все снимки записываются на диск, который вручается пациенту с

рекомендацией смотреть перед сном через день по 5 минут... Эти фотографии, выполненные по стандартному алгоритму, теперь являются важным документом, ценность которого с годами только будет возрастать, особенно, если фоторегистрация будет регулярно повторяться.

В хранении фотографий, слайдов «на уровне искусства», когда под фотоархив отводится отдельная комната, теперь нет никакой необходимости, так как цифровые снимки не требуют много места. Например, в архиве автора на сегодняшний день за 12 лет цифровой фоторегистрации накопилось 104 тысячи снимков, но они занимают на жестком диске всего 77,5 Гб пространства.

Заключение

Обязанность стоматолога состоит прежде всего в том, чтобы информировать пациента о реальном состоянии его зубов и прикуса, используя данные фоторегистрации, предложить пути решения имеющихся проблем (лечебный план) и составить прогноз, а предпринимать какие либо действия или нет — это уже забота пациента, являющегося собственником своего здоровья!

Если пациент имеет право на выбор стоматолога, то и стоматолог должен иметь право на выбор пациента. Путь сотрудничества в достижимом восстановлении здоровья, когда компетентный врач и информированный пациент вместе принимают решения и несут за них совместную ответственность, является наиболее перспективным для обеспечения долгосрочного клинического успеха. И фоторегистрация состояния зубов и прикуса по заданному алгоритму — прочная основа для такого сотрудничества. Однако ни один стоматолог не сможет вернуть полностью стоматологическое здоровье, которое пациент утратил из-за собственного отношения к нему. Увы, мы не боги!

Литература

1. Питижан Б. Введение в технику фотографирования в полости рта //ДентАрт. — 1999. —No2. —С.59 67.
2. Радлинский С. В. Цифровая фотография и биомиметика //ДентАрт. —2002. —No4. —С.30 40.
3. Радлинский С.В. Свойство флуоресценции реставрированного зуба //ДентАрт. — 2007. —No4. —С.42 48.
4. Ahmad I. Digital and Conventional Dental Photography: A Practical Clinical Manual. CarolStream:Quintessence Publishing Co, Inc. —2004. —P.20.
5. Bengel W. Mastering digital dental photography. London: Quintessence Publishing Co, Ltd, 2006. —P.22.
6. Bonatz V. Dental Photography for experts. —Landau: Bonatz Verlag. —1999. —158 159.
7. The Latest Intraoral Photography. —Tokyo: Ishiyaku Publishers Inc. —1992. —88 p.
8. Wander P.A., Gordon P.D. Dental Photography. —London:BDJ. —1987. —P.35 37.